*УДК 576.895.122 + 595.122*

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ ЦЕСТОДЫ CARYOPHYLLAEIDES FENNICA (CESTODA: LYTOCESTIDAE) В ПОПУЛЯЦИЯХ КАРПОВЫХ РЫБ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

**© А. Е. Жохов, Н. М. Молодожникова, М. Н. Пугачева**

Анализируется распределение цестоды *Caryophyllaeides fennica* в популяциях язя, плотвы, густеры и леща Рыбинского водохранилища в зависимости от возраста рыб. Сделан расчет относительности численности. *C. fennica* в популяциях каждого вида хозяина как произведение индекса обилия и численности рыб в возрастных группах. Самая высокая встречаемость и обилие цестоды характерны для язя, у которого заражены все возрастные классы с максимумом у рыб возраста 3+...5+. Плотву *C. fennica* инвазирует только до 10-летнего возраста, леща — до возраста 4+. У густеры *C. fennica* случайный паразит. Численность цестоды среди хозяев распределяется следующим образом: лещ — 68 %, плотва — 26 %, язь — 5 %, густера — 1 %. Обсуждаются различные подходы к оценке распределения численности паразита среди нескольких видов хозяев (на основе средней встречаемости и интенсивности или на основе относительной численности паразита).

При изучении распределения паразитов среди нескольких видов окончательных хозяев было высказано предположение, что если вид хозяина рассматривать как биотоп, то можно утверждать следующее: паразит, который обилен в одном биотопе (хозяине), встречается в меньшем числе биотопов (видов хозяев) (Poulin, 1998). Логика этого предположения состоит в том, что адаптации, направленные против естественного иммунитета хозяина, — «дорогостоящие», и паразиты, приспособившиеся к очень малому числе видов хозяев, могут достигать очень высокой численности в этих хозяевах, тогда как для инвазирования широкого круга видов хозяев им пришлось бы применять различные адаптивные механизмы (Combes, 1997). Чтобы паразит имел возможность использовать несколько видов хозяев, ему необходимы различные физиологические или морфологические адаптации, поскольку никакие два даже близкородственных вида хозяина не тождественны друг другу. Проведя исследования связи между специфичностью, средней встречаемостью и интенсивностью инвазии паразитов на большом числе видов, Поулин (Poulin, 1998) установил, что крупномасштабные особенности использования хозяев паразитами проявляются в том, что паразиты располагаются к континууме от высокой численности в малом числе видов хозяев до низкой численности у многих видов хозяев.

Это исследование ясно выдвинуло на первый план значение масштаба в восприятии особенностей экологии (Levin, 1992). Однако употребление только одних показателей зараженности хозяев (встречаемости и интенсивности) не достаточно для понимания многообразия стратегией использования хозяев паразитами. Учет численности популяций хозяев, по-разному используемых паразитами, позволяет взглянуть на континуум распределения численности паразитов совсем с другой стороны.

Цестода *Caryophyllaeides fennica* (Schneider, 1902) — это широкоспецифичный паразит карповых рыб, она зарегистрирована у 22 видов рыб (Определитель..., 1987). Однако вряд ли найдется водоем, в котором этот паразит одновременно инвазирует более 5—7 видов рыб. В этой статье рассматривается (1) встречаемость и обилие

*C. fennica* в популяциях четырех видов рыб в Рыбинском водохранилище (2) выясняется вопрос о связи встречаемости и обилия паразита с численностью популяций хозяев.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для данной работы послужили сборы червей от рыб, сделанные в Волжском плесе Рыбинского водохранилища (район пос. Борок и п. Брейтово) в период 1988—1994 гг. Лов рыбы проводили неводом. По длине тела рыбы каждого вида разделялись на 8 размерно-возрастных классов. В целом исследовано следующее количество рыб: лещ — 466 экз., густера — 384, язь — 551, плотва — 703, синец — 320, чехонь — 23, уклейка — 25, жерех — 32, обыкновенная щиповка — 14 экз. Из всех исследованных рыб цестода *C. fennica* найдена только у леща, густеры, язя, плотвы и 1 экз. у щиповки.

Численность трематод рассчитывали для гипотетических популяций рыб со стабильной возрастной структурой, характерной для волжских водохранилищ (Кудерский, 1991). Популяцию каждого вида рыб разбивали на 8 групп в соответствии с ее делением при изучении распределения трематод. Деление проведено с учетом размерно-возрастного соотношения для каждого вида рыб в рыбинском водохранилище (Гордеев и др., 1974). Самая трудно учитываемая возрастная группа рыб — молодь (сеголетки и годовики). Данные по этим возрастным группам чаще всего отсутствуют (Кудерский, 1991). При построении возрастных пирамид гипотетических популяций рыб на долю сеголетков мы отводили 50 % всей численности, а доля каждой последующей возрастной группы была меньше предыдущей на 50 %. При этом использованы данные по расчетной численности популяций карповых рыб в Рыбинском водохранилище (Гордеев и др., 1974). Численность рыб была следующей (в 1 млн экз.): лещ — 30.4, густера — 21.7, синец — 11.0, язь — 1.0, плотва — 74.8. В некоторых случаях такая возрастная структура гипотетических популяций соответствовала структуре естественных популяций тех же видов рыб в верхневолжских водохранилищах (Кудерский, 1991). Численность цестод определяли умножением индекса обилия паразита на численность хозяина в соответствующем размерно-возрастном классе (Жохов, Пугачева, 1998).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Распределения *C. fennica* в возрастном ряду популяций язя, плотвы, леща и густеры существенно отличаются. Самая высокая встречаемость и обилие этой цестоды в Рыбинском водохранилище характерны для язя. Паразит инвазирует все возрастные классы язя с максимумом у рыб возраста 3+...5+ (табл. 1). Однако интенсивность инвазии в целом никакая (индекс обилия от 0.11 до 0.93) и только в одном возрастном классе превышает единицу. Тем не менее эту цестоду можно назвать довольно обычным, хотя и малочисленным компонентом кишечного сообщества язя.

Распределение *C. fennica* в популяции плотвы имеет четкую тенденцию снижения всех показателей зараженности рыб с возрастом, и у рыб старше 10 лет эта цестода не встречается (табл. 2). Для плотвы эта цестода — редкий паразит. Наиболее часто встречающаяся интенсивность инвазии — 1 экз., а индексы обилия на порядок меньше, чем у язя.

В популяции леща *C. fennica* встречается только у неполовозрелых рыб до возраста 4+ (табл. 3). Во всех остальных возрастных классах этот паразит отсутствует, либо его находки случайны. Молодые лещи (1+...3+) по зараженности *C. fennica* сопоставимы с отдельными возрастными классами язя.

Для густеры *C. fennica* случайный паразит (табл. 4). Его распределение в возрастном ряду этого вида хозяина носит прерывистый характер, некоторая стабильность зараженности наблюдается у крупных рыб (4+...12+). Интенсивность инвазии не превышает одного паразита на рыбу, индексы обилия крайне низкие.

Таблица 1

Распределение цестоды *C. fennica* в возрастном ряду популяции язя

Table 1. Distribution of *Caryophyllaeides fennica* among the age groups of the ide

| Длина рыб, мм | Возраст рыб | N | n | E ± SE | M ± SE | I | Пределы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30—60 | 0+...1+ | 53 | 4 | 7.55 ± 3.6 | 0.13 ± 0.08 | 1.75 | 1—4 |
| 61—100 | 1+...3+ | 14 | 4 | 28.6 ± 12.1 | 0.93 ± 0.49 | 3.25 | 1—5 |
| 101—140 | 3+...5+ | 109 | 35 | 32.1 ± 4.5 | 1.5 ± 0.4 | 4.6 | 1—30 |
| 141—180 | 5+...7+ | 130 | 42 | 32.3 ± 4.1 | 0.83 ± 0.17 | 2.57 | 1—17 |
| 181—220 | 7+...9+ | 93 | 20 | 21.5 ± 4.3 | 0.58 ± 0.16 | 2.7 | 1—8 |
| 221—260 | 9+...11+ | 55 | 3 | 5.4 ± 3.1 | 0.13 ± 0.09 | 2.33 | 1—5 |
| 261—300 | 11+...13+ | 35 | 6 | 17.1 ± 6.4 | 0.23 ± 0.09 | 1.33 | 1—2 |
| 301—390 | 13+...16+ | 62 | 4 | 6.4 ± 3.1 | 0.11 ± 0.06 | 1.75 | 1—3 |
| Среднее | | 551 | 118 | 21.4 ± 1.7 | 0.66 ± 0.1 | 3.1 | 1—30 |

Примечание. Здесь и в табл. 2—4: N — число исследованных рыб; n — число зараженных рыб; E — встречаемость паразитов, %; M — индекс обилия паразитов; SE — стандартная ошибка; I — средняя интенсивность инвазии.

Таблица 2

Распределение цестоды *C. fennica* в возрастном ряду популяции плотвы

Table 2. Distribution of *Caryophyllaeides fennica* among the age groups of the roach

| Длина рыб, мм | Возраст рыб | N | n | E ± SE | M ± SE | I | Пределы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 35—60 | 0+...1+ | 48 | 1 | 2.08 ± 2.06 | 0.021 ± 0.021 | 1 | 1 |
| 61—100 | 1+...2+ | 64 | 4 | 6.25 ± 3 | 0.063 ± 0.03 | 1 | 1 |
| 101—140 | 2+...4+ | 146 | 7 | 4.8 ± 1.8 | 0.062 ± 0.03 | 1.29 | 1—3 |
| 141—180 | 4+...6+ | 117 | 4 | 3.4 ± 1.7 | 0.05 ± 0.02 | 1.5 | 1—2 |
| 181—220 | 6+...8+ | 129 | 3 | 2.3 ± 1.3 | 0.023 ± 0.013 | 1 | 1 |
| 221—260 | 8+...10+ | 107 | 2 | 1.9 ± 1.3 | 0.019 ± 0.013 | 1 | 1 |
| 261—300 | 10+...13+ | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 301—355 | 13+...16+ | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Среднее | | 703 | 21 | 2.99 ± 0.64 | 0.036 ± 0.01 | 1.19 | 1—3 |

Таблица 3

Распределение цестоды *C. fennica* в возрастном ряду популяции леща

Table 3. Distribution of *Caryophyllaeides fennica* among the age groups of the bream

| Длина рыб, мм | Возраст рыб | N | n | E ± SE | M ± SE | I | Пределы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40—60 | 0+...1+ | 67 | 5 | 6.8 ± 3 | 0.08 ± 0.04 | 1.2 | 1—2 |
| 61—120 | 1+...3+ | 96 | 30 | 31.6 ± 4.8 | 0.76 ± 0.16 | 2.4 | 1—9 |
| 121—180 | 3+...4+ | 104 | 10 | 9.5 ± 2.9 | 0.1 ± 0.033 | 1.1 | 1—2 |
| 181—240 | 4+...6+ | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 241—300 | 6+...8+ | 34 | 1 | 2.94 ± 2.9 | 0.18 ± 0.018 | 6 | 6 |
| 301—360 | 8+...10+ | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 361—420 | 10+...13+ | 58 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 421—500 | 13+...16+ | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Среднее | | 466 | 46 | 9.87 ± 0.97 | 0.15 ± 0.13 | 2.07 | 1—9 |

Таблица 4

Распределение цестоды *C. fennica* в возрастном ряду популяции густеры

Table 4. Distribution of *Caryophyllaeides fennica* among the age groups of the white bream

| Длина рыб, мм | Возраст рыб | N | n | E ± SE | M ± SE | I | Пределы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30—40 | 0+...1+ | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 41—80 | 1+...2+ | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 81—120 | 2+...3+ | 43 | 1 | 2.33 ± 2.3 | 0.023 ± 0.023 | 1 | 1 |
| 121—160 | 3+...4+ | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 161—200 | 4+...6+ | 68 | 3 | 4.41 ± 2.5 | 0.044 ± 0.025 | 1 | 1 |
| 201—240 | 6+...9+ | 76 | 1 | 1.32 ± 1.31 | 0.013 ± 0.013 | 1 | 1 |
| 241—280 | 9+...12+ | 43 | 2 | 4.65 ± 3.21 | 0.047 ± 0.032 | 1 | 1 |
| 281—330 | 12+...16+ | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Среднее | | 384 | 7 | 1.82 ± 0.53 | 0.018 ± 0.018 | 1 | 1 |

Установить численность отдельных популяций какого-либо вида в природных условиях очень трудно. Для этого чаще всего пользуются относительными оценками численности, определяемыми на основе выборок из популяций. Лучше всего методы определения относительной численности видов разработаны в ихтиологии, что облегчает задачу паразитологам, занимающимся экологией паразитов рыб. Используемые нами данные по численности рыб в Рыбинском водохранилище (Гордеев и др., 1974) носят относительный характер. Также относительная и расчетная численность цестод в популяциях рыб. Несмотря на неизбежные ошибки, такие оценки необходимы для анализа распределения численности паразита среди нескольких видов используемых им хозяев.

Расчет относительной численности цестод *C. fennica* в популяциях четырех видов рыб с гипотетической возрастной структурой приведен в табл. 5 и 6. Общим для всех 4 видов рыб в распределении численности паразита служит то, что «ядро численности» *C. fennica* приходится на молодых рыб возраста 1+...3+. У язя в этой возрастной группе сосредоточено 42 % общей численности цестод, у плотвы — 41, у леща — 76.6, у густеры — 59.6 %.

Таблица 5

Численность *C. fennica* в гипотетических популяциях язя и плотвы

Table 5. Number of *Caryophyllaeides fennica* in hypothetical populations of the ide and roach

| Возраст рыб | N | M | N × M | Возраст рыб | N | M | N × M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Язь | | | | Плотва | | | |
| 0+...1+ | 0.5 | 0.13 | 0.065 | 0+...1+ | 37.4 | 0.021 | 0.785 |
| 1+...3+ | 0.25 | 0.93 | 0.233 | 1+...2+ | 18.7 | 0.063 | 1.178 |
| 3+...5+ | 0.12 | 1.5 | 0.18 | 2+...4+ | 9.35 | 0.062 | 0.58 |
| 5+...7+ | 0.06 | 0.83 | 0.05 | 4+...6+ | 4.67 | 0.05 | 0.234 |
| 7+...9+ | 0.03 | 0.58 | 0.017 | 6+...8+ | 2.34 | 0.023 | 0.054 |
| 9+...11+ | 0.015 | 0.13 | 0.002 | 8+...10+ | 1.17 | 0.019 | 0.022 |
| 11+...13+ | 0.007 | 0.23 | 0.0016 | 10+...13+ | 0.58 | 0 | 0 |
| 13+...16+ | 0.004 | 0.11 | 0.0004 | 13+...16+ | 0.29 | 0 | 0 |
| Суммы | 1 | | 0.549 | Суммы | 74.6 | | 2.853 |

Примечание. Здесь и в табл. 6: N — численность рыб (млн экз.); M — индекс обилия цестод (ед. экз.); N × M — численность цестод (млн экз.).

Таблица 6

Численность *C. fennica* в гипотетических популяциях леща и густеры

Table 6. Number of *Caryophyllaeides fennica* in hypothetical populations of the bream and white bream

| Возраст рыб | N | M | N × M | Возраст рыб | N | M | N × M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Лещ | | | | Густера | | | |
| 0+...1+ | 15.2 | 0.08 | 1.216 | 0+...1+ | 10.85 | 0 | 0 |
| 1+...3+ | 7.6 | 0.76 | 5.776 | 1+...2+ | 5.43 | 0 | 0 |
| 3+...4+ | 3.8 | 0.1 | 0.38 | 2+...3+ | 2.71 | 0.023 | 0.062 |
| 4+...6+ | 1.9 | 0 | 0 | 3+...4+ | 1.36 | 0 | 0 |
| 6+...8+ | 0.95 | 0.18 | 0.171 | 4+...6+ | 0.68 | 0.044 | 0.03 |
| 8+...10+ | 0.48 | 0 | 0 | 6+...9+ | 0.34 | 0.013 | 0.0044 |
| 10+...13+ | 0.24 | 0 | 0 | 9+...12+ | 0.17 | 0.047 | 0.008 |
| 13+...16+ | 0.12 | 0 | 0 | 12+...16+ | 0.085 | 0 | 0 |
| Суммы | 30.28 | | 7.543 | Суммы | 21.63 | | 0.104 |

Следовательно, численность цестод в популяции каждого вида рыб распределена крайне неравномерно. Общая численность популяций рыб и численность цестод, а также средние показатели зараженности приведены в табл. 7. В процентном отношении численность *C. fennica* среди хозяев распределяется следующим образом: лещ — 68 %, плотва — 26, язь — 5, густера — 1 %.

Взяв за основу оценки распределения численности паразита среди видов хозяев только среднюю встречаемость и интенсивность, можно утверждать, что основным хозяином *C. fennica* служит язь. Расчет относительной численности цестод в популяциях рыб на основе численности хозяев дает иную картину распределения численности. При этом основным хозяином для *C. fennica* становится лещ.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Неравномерное распределение *C. fennica* в возрастных рядах хозяев обусловлено тем, что трофический статус (спектр питания) рыб зависит от их возраста. Промежуточными хозяевами цестоды *C. fennica* служат предположительно олигохеты *Stylaria lacustris* и *Nais proboscideus*, обитающие в прибрежной зоне на растительности и поверхности грунта (Протасова и др., 1990). В результате этого наиболее зараженными оказываются молодые рыбы, обитающие на мелководьях среди растительности и имеющие в этом возрасте смешанный тип питания. Наступающая позднее специализация в питании приводит к снижению зараженности рыб. Плотва, достигнув возраста 5—7 лет, переходит к питанию дрейссеной (Поддубный, 1996, 1971). Лещ с возрастом

Таблица 7

Соотношение численности популяций рыб и численности цестоды *C. fennica*

Table 7. Ratio of the fish population numbers and respective number of *Caryophyllaeides fennica*

| Вид рыбы | E ± SE | M ± SE | I | Численность популяции рыб, млн экз. | Численность *C. fennica*, млн экз |
|---|---|---|---|---|---|
| Язь | 21.4 | 0.66 | 3.1 | 1 | 0.549 |
| Плотва | 2.99 | 0.036 | 1.19 | 74.6 | 2.853 |
| Лещ | 9.87 | 0.15 | 2.07 | 30.28 | 7.543 |
| Густера | 1.82 | 0.018 | 1 | 21.63 | 0.104 |

становится специализированным бентофагом и питается донными олигохетами, что приводит к замещению цестоды *C. fennica* другим близким видом *Caryophylaeus laticeps* (Евланов и др., 1992). У язя возрастные различия в питании выражены не столь резко, как у других рыб (Ключарева, 1960). В любом возрасте в рацион язя входят организмы зарослевой фауны, и вследствие этого *C. fennica* встречается у язей всех возрастных групп. Возможно, что питание язя моллюсками, обитающими на растениях и грунте, приводит к случайному заражению *C. fennica* крупных особей. Этого не наблюдается у плотвы и леща, последние возрастные группы которых не заражены *C. fennica.*

Различия в распределении цестоды *C. fennica* в популяциях рыб обусловлены не только пищевой специализацией рыб, которая в Рыбинском водохранилище проявляется очень ярко, но и приуроченностью рыб к различным биотопам в водохранилище. Плотва, как специализированный потребитель дрейссены, концентрируется в местах скопления последней — на песчаной литорали с глубинами 2—4 м. Здесь же в основном держится и густера (Поддубный, 1971). Нагульные биотопы леща приурочены к затопленным руслам рек. Язи после нереста на весь нагульный период остаются в устьях небольших притоков и на мелководьях среди растительности.

Наблюдаемое сейчас распределение численности *C. fennica* среди видов рыб не всегда было таковым. Рыбинское водохранилище существует более 50 лет. Первые 10—20 лет цестода *C. fennica* отмечалась только у плотвы (Изюмова, 1959; Бабушкин, Тихомирова, 1964). Распределение паразита в возрастном ряду популяции плотвы, по-видимому, было более равномерным, чем сейчас (Жохов, Касьянов, 1994). Таким образом, локальные абиотические и биотические условия оказывают очень сильное воздействие на распределение численности паразита среди его хозяев, независимо от близкородственности видов хозяев.

Изучив особенности использования хозяев паразитами разных систематических групп на многоклеточных паразитах пресноводных рыб Канады, Поулин (Poulin, 1998) пришел к выводу, что паразиты располагаются в континууме от высокой численности в малом числе видов хозяев до низкой численности у многих видов хозяев. За критерий оценки численности паразитов были взяты средние встречаемость и интенсивность инвазии. Средняя встречаемость и интенсивность инвазии положительно коррелировали друг с другом. В случае с распределением численности *C. fennica* среди 4 видов хозяев отчетливо выделяется один (язь) с высокой средней встречаемостью и индексом обилия, на порядок превышающими аналогичные параметры у остальных видов рыб. Такое распределение численности подтверждает установленную ранее (Poulin, 1998) закономерность. Для оценки численности паразитов наиболее информативен индекс обилия, однако с математических позиций он представляет теоретический параметр ожидания численности паразита. Если же мы хотим узнать относительную численность паразита в популяциях нескольких видов хозяев, необходимо учитывать численность хозяев. Расчет относительной численности *C. fennica* у разных хозяев показал, что бóльшая часть всех цестод сосредоточена у леща. При этом положение этой цестоды в порядке от высокой численности в одном виде хозяина до низкой у нескольких видов хозяев сохраняется, но на роль основного (специфичного) хозяина претендуют разные виды. Возможны ситуации, когда самый массовый из нескольких видов хозяев имеет самые высокие показатели зараженности, как например в случае с трематодой *Phyllodistomum elongatum* в популяциях тех же четырех видов рыб в Рыбинском водохранилище (Жохов, Пугачева, 1998). Возможно прямо противоположное соотношение — бóльшая часть трематод *Sphaerostomum globiporum* в Рыбинском водохранилище сосредоточена у язя, меньшая — у плотвы при обратном соотношении численности этих видов рыб (Жохов, Пугачева, неопубликованные данные).

Такой характер распределения численности паразита среди видов хозяев можно рассматривать как элемент репродуктивной стратегии, при которой один (два) вид хозяина используется как основной и содержит основную численность паразита, тогда как среди остальных видов хозяев рассредоточена меньшая часть численности паразита.

## Список литературы

Бабушкин Г. М., Тихомирова В. А. О паразитофауне рыб Рыбинского водохранилища // Уч. зап. Калинин. пед. ин-та (кафедра зоол.). 1964. Т. 31. С. 322—337.

Гордеев Н. А., Поддубный А. Г., Ильина Л. К. Опыт оценки потенциальной рыбопродуктивности водохранилища // Вопр. ихтиол. 1974. Т. 14, № 1(84). С. 20—25.

Евланов И. А., Колокольникова С. Е., Козловский Е. В. Популяционно-генетические взаимоотношения в системе лещ—*Caryophyllaeus laticeps* // Паразитология. 1992. Т. 26, вып. 3. С. 240—245.

Жохов А. Е., Касьянов А. Н. О возможности использования паразитов как биологических меток для распознавания экологических морф плотвы *Rutilus rutilus* в Рыбинском водохранилище // Вопр. ихтиол. 1994. Т. 34, № 5. С. 657—661.

Жохов А. Е., Пугачева М. Н. Пространственная структура гемипопуляций марит трематоды *Phyllodistomum elongatum* (Trematoda: Gorgoderidae): численность и распределение в популяциях пяти видов рыб // Экология. 1998. № 6. С. 462—468.

Изюмова Н. А. К вопросу о динамике паразитофауны рыб Рыбинского водохранилища // Тр. Ин-та биол. водохранилища АН СССР. 1959. Т. 2(5). С. 174—190.

Ключарева О. А. Питание бентосоядных рыб Рыбинского водохранилища // Тр. Дарвин. гос. заповед. 1960. Вып. 6. С. 159—253.

Кудерский Л. А. Динамика стад промысловых рыб внутренних водоемов. М.: Наука, 1991. 150 с.

Определитель паразитов пресноводных рыб. Т. 3. Паразитические многоклеточные (2-я часть). (Под ред. О. Н. Бауера). Л.: Наука, 1987. 583 с.

Поддубный А. Г. Об адаптивном ответе популяции плотвы на изменении условий обитания // Биология рыб Волжских водохранилищ. Тр. ИБВВ АН СССР. 1966. Вып. 10(13). С. 131—138.

Поддубный А. Г. Экологическая топография популяций рыб в водохранилищах. Л.: Наука, 1971. 309 с.

Протасова Е. Н., Куперман Б. И., Ройтман В. А., Поддубная Л. Г. Кариофиллиды фауны СССР. М.: Наука, 1990. 237 с.

Combes C. Finess of parasites: pathology and selection // Int. J. Parasitol. 1997. Vol. 27. P. 1—10.

Levin S. A. The problem of pattern and scale in ecology // Ecology. 1992. Vol. 73. P. 1943—1967.

Poulin R. Large-scale patterns of host use by parasites of freshwater fishes // Ecology letters. 1998. Vol. 1. P. 118—128.

ИБВВ имени И. Д. Папанина
РАН, Борок 152742

Поступила 2.01.2002

## DISTRIBUTION OF THE CESTODE CARYOPHYLLAEIDES FENNICA IN THE POPULATION OF CYPRINID FISHES IN THE RYBINSK WATER RESERVE

A. E. Zhokhov, N. M. Molodozhnikova, M. N. Pugacheva

*Key words*: Cetoda, distribution, population, Cyprinidae, Rybinsk reservoir

### SUMMARY

The distribution of the cestode *Caryophyllaeides fennica* in populations of the ide, roach, white bream and bream from the Rybinsk reservoir has been analyzed in regard to fish age. The relative abundance of *C. fennica* in populations of each host species was calculated as product of the helminthes abundance by the fish number in age groups. The highest prevalence and abundance of cestodes was found in the ide. All age classes of this species were infected, with the maximum in fishes of the age 3+...5+. The roach is infected with *C. fennica* till only 10-year age; brean is infected till the age 4+. In the white bream *C. fennica* is an occasional parasite. The cestode number among hosts was as follows: bream — 68 %; roach — 26 %, ide — 5 %, white bream — 1 %. Different approaches to the estimation of the parasite abundance distribution among several host species (in terms of mean prevalence and intensity of the relative abundance of parasites) are discussed.